

10/726,206

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 7 日
Date of Application:

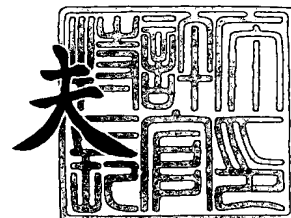
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 6 2 4 4 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 6 2 4 4 4]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ケーヒン
 本田技研工業株式会社

2 0 0 3 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 7 7 4 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 PCH17444KH

【提出日】 平成15年 3月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/04

F16K 31/06

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 園田 耕司

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 村井 勝一

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県角田市角田字流 1 9 7 - 1 株式会社ケーヒン
角田開発センター内

【氏名】 引地 幸悦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 片野 剛司

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央 1 丁目 4 番 1 号 株式会社本田技術研
究所内

【氏名】 福間 一教

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 尾崎 浩靖

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 宮野 貢次

【特許出願人】

【識別番号】 000141901

【氏名又は名称】 株式会社ケーヒン

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100116676

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮寺 利幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001834

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9713981

【包括委任状番号】 0208584

【包括委任状番号】 9711295

【包括委任状番号】 0206309

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書**【発明の名称】**

燃料電池用電磁弁

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料電池から反応ガスを排気する燃料電池用電磁弁において、
前記反応ガスが導入される第 1 ポートと、前記第 1 ポートから導入された反応ガスが排気される第 2 ポートとを有する本体部と、
前記本体部と連結されるケーシングの内部に配設され、電流により励磁作用を伴うソレノイド部と、
前記ソレノイド部の励磁作用下に軸線方向に沿って変位するシャフトと、
前記ケーシングに連結される前記本体部の内部に配設され、前記シャフトの一端部に係合される弁体と、
前記弁体が前記シャフトの変位作用下に着座・離間する弁座と、
前記シャフトに係着されて該シャフトの変位動作に伴って撓曲するダイヤフラムと、
前記第 1 ポートに配設され、導入される反応ガスの流量を絞るオリフィスが形成された絞り部材と、
を備えることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、
前記第 1 ポートには弁体が配設された室に連通する通路が形成され、前記通路にはフィルタが装着され、絞り部材は、前記フィルタの上流側に隣接して配設されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

【請求項 3】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、
前記ダイヤフラムは、基布を薄肉の弾性材料によって被覆して形成され、該ダイヤフラムの略中央は、シャフトの段差部と、前記シャフトの拡張部に圧入される圧入固定部材とによって挟持されることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

【請求項 4】

請求項 1 記載の燃料電池用電磁弁において、

前記弁体は、前記ソレノイド部の軸線と同軸上で前記本体部の内部に設けられるとともに、前記弁体を前記ダイヤフラムよりも前記第 1 ポートから前記第 2 ポートへと流通する反応ガスの上流側に設けられることを特徴とする燃料電池用電磁弁。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えば、燃料電池システムにおいて、燃料電池から反応ガスを排気する燃料電池用電磁弁に関する。

【0002】**【従来の技術】**

従来、固体高分子膜型燃料電池は、固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルに対し、複数のセルを積層して構成されたスタック（以下、燃料電池という）を備えており、アノードに燃料として水素が供給され、カソードに酸化剤としてエアーが供給されて、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動して、カソードで電気化学反応を起こして発電している。

【0003】

このような燃料電池装置は、例えば、燃料電池のカソード側に反応ガスとしてエアーを供給するためのエアーコンプレッサ等を備え、さらに、燃料電池のアノード側に反応ガスとして水素を供給する圧力制御弁を備え、燃料電池のカソード側に対するアノード側の反応ガスの圧力を所定圧に調圧して所定の発電効率を確保するとともに、燃料電池に供給される反応ガスの流量を制御することで所定の出力が得られるように設定されている。

【0004】

ところで、本出願人は、この種の燃料電池装置に関し、低温状況下においても安定且つ円滑に開閉動作を遂行して反応ガスを外部へと好適に排気することが可

能な燃料電池用電磁弁を提案している（特願 2 0 0 2 - 3 4 7 1 5 6 号）。

【0 0 0 5】

なお、本発明に関連する文献公知発明としては、燃料電池システムを構成する水素戻しラインに対し、制御部によって開閉制御可能な逆止弁を設け、水素パージ中における余剰水素の再循環および新規水素の外部放出を防止し、確実な水素パージの実施と新規水素の無駄防止を図ることが可能な燃料電池システムが挙げられる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 9 3 4 3 8 号公報（第 3 頁左欄）

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前記提案に関連してなされたものであり、反応ガスを外部に排気する電磁弁において、ダイヤフラムに付与される圧力を低減して前記ダイヤフラムの耐久性を向上させることが可能な燃料電池用電磁弁を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、本発明は、燃料電池から反応ガスを排気する燃料電池用電磁弁において、

前記反応ガスが導入される第 1 ポートと、前記第 1 ポートから導入された反応ガスが排気される第 2 ポートとを有する本体部と、

前記本体部と連結されるケーシングの内部に配設され、電流により励磁作用を伴うソレノイド部と、

前記ソレノイド部の励磁作用下に軸線方向に沿って変位するシャフトと、

前記ケーシングに連結される前記本体部の内部に配設され、前記シャフトの一端部に係合される弁体と、

前記弁体が前記シャフトの変位作用下に着座・離間する弁座と、

前記シャフトに係着されて該シャフトの変位動作に伴って撓曲するダイヤフラ

ムと、

前記第1ポートに配設され、導入される反応ガスの流量を絞るオリフィスが形成された絞り部材と、

を備えることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、反応ガスが導入される第1ポートに、前記反応ガスの流量を絞るオリフィスが形成された絞り部材を設けることにより、第2ポート側に向かって流通する反応ガスの流量が絞られて減圧され、前記反応ガスの流通路に設けられたダイヤフラムに対する荷重を低減させることができる。従って、ダイヤフラムの耐久性を向上させることができる。

【0010】

また、フィルタの上流側に設けられた前記絞り部材によって、反応ガス中に含有される余分な加湿水分がフィルタ側に導入されることが抑制されるため、該フィルタが目詰まりすることを低減することができる。

【0011】

さらに、基布を薄肉の弾性材料によって被覆して形成されたダイヤフラムを用いることにより、前記絞り部材による絞り作用と共働してより一層ダイヤフラムの耐久性が向上する。

【0012】

この場合、ダイヤフラムの略中央が、シャフトの段差部と、前記シャフトの拡張部に圧入される圧入固定部材とによって挟持されることによりシール性が発揮され、反応ガスがソレノイド部側に向かって漏出することを阻止することができる。

【0013】

さらにまた、弁体をソレノイド部の軸線と同軸上で前記本体部の内部に設けることにより、前記弁体を介して本体部の内部に導入される反応ガスに含有される塵埃がダイヤフラムによってソレノイド部の内部に進入することを防止することができる。

【0014】

またさらに、弁体をダイヤフラムより前記第 1 ポートから前記第 2 ポートへと流通する反応ガスの上流側に設けることによって、前記ダイヤフラムを前記弁体より低圧に配設されるため該ダイヤフラムに付勢される圧力の影響を抑制することができる。そのため、可動コアを介してシャフトを変位させるソレノイド部を小型化することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る燃料電池用電磁弁 10 が含まれる燃料電池システム 200 の構成図である。なお、燃料電池システム 200 は、例えば、自動車等の車両に搭載される。まず、前記燃料電池システム 200 の構成について説明する。

【0016】

図 1 に示すように、この燃料電池システム 200 は、例えば、固体ポリマーイオン交換膜等からなる固体高分子電解質膜をアノードとカソードとで両側から挟み込んで形成されたセルを複数枚積層して設けた燃料電池スタック 202 を含む。前記燃料電池スタック 202 には、燃料として、例えば、水素が供給されるアノードと、酸化剤として、例えば、酸素を含むエアーが供給されるカソードとが設けられる。なお、本実施の形態で用いられる反応ガスは、水素、エアー、または、水素、エアー中の余剰水素を総称するものとする。

【0017】

前記カソードには、酸化剤供給部 204 からエアーが供給されるエアー供給口 206 と、前記カソード内のエアーを外部に排出するためのエアー排出部 208 が接続されたエアー排出口 210 とが設けられる。一方、アノードには、燃料供給部 212 から水素が供給される水素供給口 214 と、水素排出部 216 が接続された水素排出口 218 とが設けられる。

【0018】

前記燃料電池スタック 202 では、アノードで触媒反応により発生した水素イオンが、固体高分子電解質膜を通過してカソードまで移動し、カソードで酸素と電気化学反応を起こして発電するように設定されている。

【0019】

前記エア－供給口206には、エア－供給用通路を介して酸化剤供給部204、放熱部220、カソード加湿部222がそれぞれ接続され、また、前記エア－排出口210には、エア－排出用通路を介してエア－排出部208が接続される。

【0020】

前記水素供給口214には、水素供給用通路を介して燃料供給部212、圧力制御部224、エゼクタ226、アノード加湿部228がそれぞれ接続され、また、前記水素排出口218には、循環用通路230を介して水素排出部216が接続される。

【0021】

酸化剤供給部204は、例えば、図示しないエア－コンプレッサ（圧縮機）およびこれを駆動するモータ等から構成され、燃料電池スタック202で酸化剤ガスとして使用される供給エア－を断熱圧縮して燃料電池スタック202に圧送する。

【0022】

また、前記酸化剤供給部204から供給されるエア－は、例えば、燃料電池スタック202の負荷や図示しないアクセルペダルの操作量等に応じて所定の圧力に設定されて燃料電池スタック202に導入される。

【0023】

放熱部220は、例えば、図示しないインタークーラ等から構成され、流路に沿って流通する冷却水と熱交換することによって、燃料電池スタック202の通常運転時において前記酸化剤供給部204から供給される供給エア－を冷却する。このため、供給エア－は、所定温度に冷却された後、カソード加湿部222に導入される。

【0024】

前記カソード加湿部222は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方側から他方側へと透過させることにより、前記放熱部220によって所定の温度に冷却されたエア－を所定の湿度に加湿して燃料電池スタック20

2 のエア－供給口 2 0 6 へと供給している。前記加湿されたエア－は燃料電池スタック 2 0 2 に供給され、該燃料電池スタック 2 0 2 の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。

【 0 0 2 5 】

なお、燃料電池スタック 2 0 2 のエア－排出口 2 1 0 には、エア－排出部 2 0 8 が接続され、前記エア－排出部 2 0 8 に設けられた図示しない排出弁を通じてエア－が大気中に排気される。

【 0 0 2 6 】

燃料供給部 2 1 2 は、例えば、燃料電池に対する燃料として水素を供給する図示しない水素ガスボンベからなり、燃料電池スタック 2 0 2 のアノード側に供給する供給水素が貯蔵される。

【 0 0 2 7 】

圧力制御部 2 2 4 は、例えば、空気式の比例圧力制御弁からなり、前記圧力制御部 2 2 4 の出口側圧力である 2 次側圧力を所定範囲の圧力に設定している。

【 0 0 2 8 】

エゼクタ 2 2 6 は、図示しないノズル部とディフューザ部とから構成され、圧力制御部 2 2 4 から供給された燃料（水素）はノズル部を通過する際に加速されてディフューザ部に向かって噴射される。前記ノズル部からディフューザ部に向かって燃料が高速で流通する際、ノズル部とディフューザ部との間に設けられた副流室内で負圧が発生し、循環用通路 2 3 0 を介してアノード側の排出燃料が吸引される。前記エゼクタ 2 2 6 で混合された燃料および排出燃料はアノード加湿部 2 2 8 へと供給され、燃料電池スタック 2 0 2 から排出された排出燃料は、前記エゼクタ 2 2 6 を介して循環するように設けられている。

【 0 0 2 9 】

従って、燃料電池スタック 2 0 2 の水素排出口 2 1 8 から排出された未反応の排出ガスは、循環用通路 2 3 0 を介してエゼクタ 2 2 6 に導入され、圧力制御部 2 2 4 から供給された水素と、燃料電池スタック 2 0 2 から排出された排出ガスとが混合されて燃料電池スタック 2 0 2 に再び供給されるように設けられている。

。

【0030】

アノード加湿部 228 は、例えば、水透過膜を備えて構成され、水分を水透過膜の一方側から他方側へと透過させることにより、エゼクタ 226 から導出された燃料を所定の湿度に加湿して燃料電池スタック 202 の水素供給口 214 へと供給している。前記加湿された水素は燃料電池スタック 202 に供給され、該燃料電池スタック 202 の固体高分子電解質膜のイオン導電性が所定の状態に確保される。

【0031】

燃料電池スタック 202 の水素排出口 218 には、循環用通路 230 を介して前記燃料電池スタック 202 の内部で余剰した水素を外部へと排気する水素排出部 216 が接続される。前記水素排出部 216 には、燃料電池スタック 202 の運転状態に応じて開閉動作が制御され、前記燃料電池スタック 202 の内部の水素を外部へと排気する燃料電池用電磁弁 10 が設けられ、前記燃料電池用電磁弁 10 より反応ガスが排気される。

【0032】

次に、前記燃料電池システム 200 に組み込まれた燃料電池用電磁弁 10 について好適な実施の形態を挙げ、図面を参照しながら以下詳細に説明する。

【0033】

この燃料電池用電磁弁 10 は、図 3～図 5 に示されるように、水素（反応ガス）が導入される第 1 ポート 16 と、前記水素が導出される第 2 ポート 18 とを有する本体部 11 と、前記本体部 11 の下部に一体的に連結され、金属製材料からなる薄板材によって形成されるケーシング 12 と、前記ケーシング 12 の内部に配設されるソレノイド部 14 と、前記ソレノイド部 14 の励磁作用下に第 1 ポート 16 と第 2 ポート 18 との連通状態を切り換える弁機構部 24 とを有する。

【0034】

本体部 11 は、前記ケーシング 12 の上部に一体的に連結され、水素が導入される第 1 ポート 16 が側面に形成される第 1 バルブボディ 20 と、前記第 1 ポート 16 より内部に導入された水素を導出する第 2 ポート 18 を有する第 2 バルブボディ 22 とから構成される。

【0035】

第1バルブボディ20は、略中央部に水素が導入される第1連通室116と、第1バルブボディ20の側面に形成され、前記第1連通室116の内部に水素を導入する第1ポート16とを有する。

【0036】

第1バルブボディ20の上部には、ねじ部材82およびワッシャ118を介して蓋部材120が装着され、第1バルブボディ20の上部を閉塞している。その際、第1バルブボディ20の上面の環状溝に装着されるシール部材60aによって第1連通室116の内部が気密に保持される。

【0037】

前記蓋部材120の下面の略中央部には、下方に向かって突出したストッパ部122が形成されている。前記ストッパ部122は、後述する弁体126が上方に変位した際、前記弁体126の上面がストッパ部122に当接することによりその変位を阻止する機能を有する。

【0038】

図3に示されるように、第1通路123には、網目状の有底円筒体からなるフィルタ124が装着され、前記フィルタ124の上流側の第1ポート16には、第1および第2連通室116、84に向かって供給される水素の流量を絞るオリフィス125が形成された絞り部材127が装着される。前記絞り部材127およびフィルタ124は、それぞれ同軸状に直列に配設される。なお、前記フィルタ124の網目の開口径は、例えば、100 μ m以下、好ましくは80 μ m以下とするとよい。

【0039】

この場合、前記第1ポート16にオリフィス125を有する絞り部材127を配設することにより、第1ポート16から第2ポート18側に向かって流通する水素の流量が制限され、第2連通室84に設けられたダイヤフラム92に付与される荷重を低減することができる。換言すると、前記第2連通室84を流通する圧力流体（水素）が減圧されることにより、前記ダイヤフラム92が許容範囲以上に変形することが阻止され、該ダイヤフラム92の耐久性を向上させることが

できる。

【0 0 4 0】

前記フィルタ 1 2 4 は、第 1 通路 1 2 3 を形成する管体の内周面に沿って圧入され、該フィルタ 1 2 4 の拡張端部 1 2 4 a が前記内周面に形成された第 1 環状段差部 1 2 9 a に突き当たることにより、該フィルタ 1 2 4 が位置決めされた状態で第 1 通路 1 2 3 内に係止される（図 6 参照）。

【0 0 4 1】

一方、前記絞り部材 1 2 7 は、第 1 ポート 1 6 を形成する管体の内周面に沿って圧入され、該絞り部材 1 2 7 の端部 1 2 7 a が前記内周面に形成された第 2 環状段差部 1 2 9 b に突き当たることにより、該絞り部材 1 2 7 が第 1 ポート 1 6 内に位置決めされた状態で係止される（図 6 参照）。

【0 0 4 2】

前記フィルタ 1 2 4 の拡張端部 1 2 4 a が第 1 環状段差部 1 2 9 a によって係止されることにより、該フィルタ 1 2 4 が第 1 通路 1 2 3 においてさらに内部側へと変位することが防止される。第 1 通路 1 2 3 の内部にフィルタ 1 2 4 を装着することにより、第 1 連通室 1 1 6 の内部に塵埃等が進入することを阻止することができる。

【0 0 4 3】

従って、第 1 ポート 1 6 より燃料電池用電磁弁 1 0 の内部に進入した塵埃等が第 1 連通室 1 1 6 の内部に配設される弁体 1 2 6（後述する）の当接面もしくは後述する弁座 1 0 4 の着座部 1 0 6 に付着して弁体 1 2 6 が着座部 1 0 6 に着座した際の気密性が低下することが防止され、前記塵埃等がシャフト 4 6 の摺動部位へと進入することによってシャフト 4 6 の円滑な動作が妨げられることがなく、また、燃料電池用電磁弁 1 0 の第 2 ポート 1 8 から図示しないチューブを介して燃料電池システム 2 0 0 における下流側へと塵埃等が流出することが防止される。

【0 0 4 4】

さらに、フィルタ 1 2 4 の上流側にオリフィス 1 2 5 を有する絞り部材 1 2 7 を配設することにより、フィルタ 1 2 4 側に余分な加湿水分が導入されることが

抑制され、該フィルタ 124 が目詰まりすることを低減することができる。

【0045】

第1ポート16の外周面には、環状溝を介してシール部材60bが装着されている。前記第1ポート16に図示しないチューブを装着した際、前記シール部材60bが前記チューブの内周面との間に挟持され、前記チューブの内部を流通する水素の気密性が保持される。

【0046】

第2バルブボディ22は、図3および図4に示されるように、第1バルブボディ20の下部にねじ部材82およびワッシャ118を介して一体的に連結される。また、図3～図5に示されるように、第2バルブボディ22には、略中央部に水素が導入される第2連通室84と、第2バルブボディ22の側面に形成され、前記第2連通室84の内部に導入された前記水素が導出される第2ポート18と、前記第2ポート18と略直交するように第2バルブボディ22の側面に形成され（図2参照）、ダイヤフラム92（後述する）の内部の流体を排気するエア抜きポート86（図5参照）とが設けられる。

【0047】

第2ポート18は、第2バルブボディ22の側面から半径外方向へと突出するように形成され、その内部に形成される第2通路88を介して第2連通室84と連通している。

【0048】

第2連通室84には、第2バルブボディ22とソレノイド部14のシャフトガイド40（後述する）との間で挟持されたダイヤフラム92が設けられる。前記ダイヤフラム92は、例えば、高強度の基布をニトリルゴム（NBR）からなる薄肉のゴム状弾性体によって被覆した二層一体構造によって構成されることにより、耐圧性を向上させることができる。この結果、第2連通室84に導入される圧力流体の減圧作用と伴ってダイヤフラム92の耐久性をより一層向上させることができる。

【0049】

前記ダイヤフラム92は、シャフト46（後述する）の段差部54と該シャフ

ト 46 の拡径部 46 a に圧入される圧入固定部材 93 とによって挟持される略中央の挟持部 94 と、前記挟持部 94 より半径外方向へと延在し該シャフト 46 の変位作用下に撓曲自在に形成された屈曲部 96 と、前記屈曲部 96 の外周端に形成される周縁部 98 とから構成される（図 7 参照）。

【0050】

シャフト 46 に形成された段差部 54 と、該シャフト 46 の拡径部 46 a に圧入される圧入固定部材 93 の端部とによって前記ダイヤフラム 92 の略中央を挟持することによりシール機能が発揮され、第 2 連通室 84 の気密性を好適に保持し、反応ガスがソレノイド部 14 側に漏出することが阻止される。

【0051】

第 2 連通室 84 の内部には、燃料電池スタック 202（図 1 参照）から導入される加湿された水素が水分を含有しているため、第 2 連通室 84 の内部に水分が進入するおそれがある。その際においても、前記水分が前記ダイヤフラム 92 によってソレノイド部 14 の内部へ進入することが防止されるため、シャフトガイド 40 とシャフト 46 との間に付着した水分が寒冷地等の低温状況下において凍結することがなく、また前記水分が凍結することによってシャフト 46 の円滑な動作が妨げられることがない。

【0052】

さらに、第 2 連通室 84 の内部の水分が、ダイヤフラム 92 によってソレノイド部 14 の内部へと進入することが確実に防止されるため、磁性金属製材料からなる可動コア 36 と非磁性金属製材料からなるシャフト 46 とに錆び等が生じることがなく耐久性を向上させることができる。

【0053】

さらにまた、シャフト 46 がシャフトガイド 40 の挿通孔 66 の内部を摺動して摩耗粉が発生した際、その摩耗粉等の塵埃がダイヤフラム 92 によって第 2 連通室 84 の内部へと進入することが防止される。その結果、前記摩耗粉が第 2 連通室 84 から第 2 ポート 18 を介して燃料電池システム 200（図 1 参照）における下流側へ流出することがない。

【0054】

また、ダイヤフラム 9 2 の屈曲部 9 6 とフランジ部 6 2 の上面との間の空間は、第 2 連通路 7 4 を介して流体通路 7 0 と連通している（図 5 参照）。

【 0 0 5 5 】

第 2 バルブボディ 2 2 の上部には、環状凹部 1 0 2 を介して断面略ハ字状の弁座 1 0 4 が装着され、その周縁部が第 1 バルブボディ 2 0 の下面との間に挟持されている。その際、弁座 1 0 4 の上面の環状溝に装着されたシール部材 6 0 c によって第 1 バルブボディ 2 0 の内部の気密が保持される。

【 0 0 5 6 】

弁座 1 0 4 は、上方に向かって段階的に縮径するように形成され、その上端面には、前記弁体 1 2 6 が着座する着座部 1 0 6 が略水平に形成されている。

【 0 0 5 7 】

また、前記環状凹部 1 0 2 の下面には、環状溝を介してシール部材 6 0 d が装着され、弁座 1 0 4 の下面が当接することにより弁座 1 0 4 の内部と連通する第 2 連通室 8 4 の内部の気密を保持している。

【 0 0 5 8 】

さらに、前記着座部 1 0 6 は、その上面が第 1 ポート 1 6 の第 1 通路 1 2 3 における内周面の下側よりも上側となるように設けられている。

【 0 0 5 9 】

そして、燃料電池スタック 2 0 2 （図 1 参照）から第 1 連通室 1 1 6 の内部に導入される水素は、加湿されているため水分が含有されており、前記水分が第 1 連通室 1 1 6 の内部に溜まるおそれがある。その際、第 1 連通室 1 1 6 の内部に溜まった前記水分の水面位置は、第 1 通路 1 2 3 における下側の内周面と略同一高さとなる。換言すると、第 1 連通室 1 1 6 の内部に溜まった水分が、着座部 1 0 6 に着座する弁体 1 2 6 と接触することがない。

【 0 0 6 0 】

そのため、寒冷地等の低温状況下に前記水分が第 1 連通室 1 1 6 の内部で仮に凍結した場合であっても、前記弁体 1 2 6 および着座部 1 0 6 が前記水分によって凍結することがなく、低温状況下においてもシャフト 4 6 の変位作用下に確実に弁体 1 2 6 を変位させることができる。

【 0 0 6 1 】

一方、図 5 に示されるように、第 2 バルブボディ 2 2 の側面に形成されるエア抜きポート 8 6 には、図示しないチューブが接続される継手部材 1 0 8 が外部より装着されている。

【 0 0 6 2 】

エア抜きポート 8 6 の内部には、前記エア抜きポート 8 6 と略直交し、かつフランジ部 6 2 に形成される第 1 連通路 7 2 と対向する位置に第 3 連通路 1 1 0 が形成される。前記第 3 連通路 1 1 0 は第 1 連通路 7 2 と連通するように形成されている。

【 0 0 6 3 】

すなわち、ダイヤフラム 9 2 の屈曲部 9 6 とフランジ部 6 2 の上面との間の空間は、第 2 連通路 7 4、流体通路 7 0、第 1 連通路 7 2 および第 3 連通路 1 1 0 を介して継手部材 1 0 8 の内部と連通している。

【 0 0 6 4 】

継手部材 1 0 8 は金属製材料からなり、エア抜きポート 8 6 に装着される接続部 1 1 2 が略水平に形成されるとともに、前記接続部 1 1 2 より上方に向かって所定角度傾斜するように傾斜部 1 1 4 が形成されている。継手部材 1 0 8 は、その内部に形成される通路 1 1 5 を介してエア抜きポート 8 6 と連通している。なお、前記継手部材 1 0 8 は、前記傾斜部 1 1 4 に接続される図示しないチューブを介して大気開放されている。

【 0 0 6 5 】

そして、図 3 ～図 5 に示されるように、ソレノイド部 1 4 のコイル 3 2 に電流が供給されて該コイル 3 2 が励磁状態になる際に前記コイル 3 2 が発熱する。その場合、ダイヤフラム 9 2 の屈曲部 9 6 とフランジ部 6 2 の上面との間に画成される空間の内部の流体がコイル 3 2 の発熱作用下に温度上昇して膨張し、その体積が増大する。

【 0 0 6 6 】

その際、前記空間は、第 2 連通路 7 4、流体通路 7 0、第 1 および第 3 連通路 7 2、1 1 0、継手部材 1 0 8 を介して大気と連通しているため、前記空間の内

部で膨張した流体が外部へと排気される。

【 0 0 6 7 】

その結果、空間の内部で膨張した流体の圧力作用下にダイヤフラム 9 2 が上方へと変位し、それに伴ってシャフト 4 6 が上方へと変位することにより弁体 1 2 6 が着座部 1 0 6 から離間して弁開状態となることを防止することができる。

【 0 0 6 8 】

断面略コ字状に形成される磁性金属製材料からなるケーシング 1 2 は、第 2 バルブボディ 2 2 の下部に一体的に連結され、その略中央部には下方に向かって所定長だけ突出した薄肉円筒部 2 6 が設けられている。そして、前記薄肉円筒部 2 6 の内周径は、後述する可動コア 3 6 の外周径よりも大きく形成される。この場合、前記可動コア 3 6 がソレノイド部 1 4 の励磁作用下に変位する際、前記可動コア 3 6 が薄肉円筒部 2 6 の内部を軸線方向に沿って変位可能な直径に形成されている。

【 0 0 6 9 】

すなわち、ケーシング 1 2 の内部を軸線方向に沿って変位する可動コア 3 6 の直径に対応した薄肉円筒部 2 6 のみを下方に突出させることにより、前記ケーシング 1 2 全体を下方に突出させた場合と比較して小型化することができる。

【 0 0 7 0 】

また、薄肉円筒部 2 6 の内部には、その略中央部に上方に向かって突出したばねガイド部 2 8 が形成されている。前記ばねガイド部 2 8 には、後述する第 1 ばね部材 4 2 の一端部が係着される。

【 0 0 7 1 】

さらに、ケーシング 1 2 の側面には、図示しない電源よりソレノイド部 1 4 に電流を供給するための図示しないリード線が接続されるコネクタ部 3 0 (図 2 および図 5 参照) が設けられている。

【 0 0 7 2 】

ソレノイド部 1 4 は、前記ケーシング 1 2 の内部に配設され、コイル 3 2 が巻回されたボビン 3 4 と、前記コイル 3 2 の励磁作用下に軸線方向に沿って変位自在に設けられる円筒状の可動コア 3 6 と、前記コイル 3 2 が巻回されたボビン 3

4 を圍繞するカバー部材 3 8 と、前記ケーシング 1 2 の上端部を閉塞するように配設されるシャフトガイド 4 0 と、前記可動コア 3 6 とケーシング 1 2 のばねガイド部 2 8 との間に介装され、前記可動コア 3 6 を前記薄肉円筒部 2 6 から離間する方向に付勢する第 1 ばね部材 4 2 とからなる。

【 0 0 7 3 】

ボビン 3 4 の下面が、ケーシング 1 2 の下部に載置されるように配設されるとともに、前記ボビン 3 4 の内周径は、ケーシング 1 2 における薄肉円筒部 2 6 の内周径と略同等となるように形成されている。

【 0 0 7 4 】

ボビン 3 4 の内部には、磁性金属製材料からなる円筒状の可動コア 3 6 が軸線方向に沿って挿通自在に設けられている。そして、可動コア 3 6 の外周面は、ボビン 3 4 の内周面と所定間隔離間するように設けられている。すなわち、可動コア 3 6 が軸線方向に沿って変位する際、該可動コア 3 6 の外周面がボビン 3 4 の内周面に接触することがなく摩耗が防止される。

【 0 0 7 5 】

そして、可動コア 3 6 の略中央部には、軸線方向に沿って形成された貫通孔 4 4 を介して長尺なシャフト 4 6 の一端部が挿通されている。

【 0 0 7 6 】

前記シャフト 4 6 は、その一端部側に形成され、可動コア 3 6 の内部に挿通される第 1 軸部 4 8 と、他端部側に形成され、弁体 1 2 6 に係合される第 2 軸部 5 0 と、前記第 1 軸部 4 8 と第 2 軸部 5 0 との間に形成され、シャフトガイド 4 0 の内部を挿通する第 3 軸部 5 2 とからなる。そして、第 3 軸部 5 2 と第 2 軸部 5 0 との間には、段差部 5 4 を介して拡径部 4 6 a が形成されている。なお、シャフト 4 6 の直径は、第 2 軸部 5 0、第 1 軸部 4 8、第 3 軸部 5 2 の順番に大きくなるように形成されている。

【 0 0 7 7 】

なお、前記貫通孔 4 4 の内周径は、該貫通孔 4 4 の内部に挿通される第 1 軸部 4 8 の軸径よりも若干大きく形成されている。そのため、シャフト 4 6 に対して可動コア 3 6 を組み付ける際、前記可動コア 3 6 の貫通孔 4 4 を第 1 軸部 4 8 へ

と挿通し、該可動コア 36 の上端面を第 3 軸部 52 の下面に当接させる。

【0078】

そして、ばね受孔 56 とばねガイド部 28 との間に第 1 ばね部材 42 を介装することにより、前記可動コア 36 の上端面が第 1 ばね部材 42 のばね力によってシャフト 46 の第 3 軸部 52 の下面へと押圧された状態で組み付けられる。すなわち、可動コア 36 をシャフト 46 に対して簡便に組み付けることができる。

【0079】

また、シャフト 46 の外周面には、フッ素コーティングが施されている。その結果、前記シャフト 46 が変位する際、前記第 3 軸部 52 が摺動するシャフトガイド 40 の挿通孔 66 との摺動抵抗が低減するため、シャフト 46 およびシャフトガイド 40 の摩耗が低減し、耐久性を向上させることができる。また同時に、シャフト 46 が前記挿通孔 66 の内部を摺動する際に発生する摩耗粉の発生を抑制することができる。

【0080】

さらに、シャフト 46 の外周面に施されたフッ素コーティングには、水分をはじく撥水効果があるため、シャフト 46 の外周面に水分が付着することがなくシャフト 46 の錆びを防止し、前記シャフト 46 の耐久性を向上させることができる。

【0081】

一方、可動コア 36 の貫通孔 44 の下方には、ケーシング 12 のばねガイド部 28 と対向する位置にばね受孔 56 が形成されている。前記ばね受孔 56 は、貫通孔 44 より半径外方向に拡張し、下方に向かって徐々に拡張するテーパ状に形成される。前記ばね受孔 56 には、ケーシング 12 のばねガイド部 28 に係着される第 1 ばね部材 42 の他端部側が係着されている。

【0082】

また、可動コア 36 の上部には、その略中央部に所定長だけ突出した凸部 58 が形成されている。

【0083】

カバー部材 38 は樹脂製材料からなり、その上部側がボビン 34 の上部とシャ

フトガイド 4 0 との間に挟持され、その下部側がケーシング 1 2 とボビン 3 4 の下部との間に挟持され、そして、その外周側がボビン 3 4 とケーシング 1 2 の内周面との間に挟持されている。そのため、カバー部材 3 8 によってコイル 3 2 が巻回されたボビン 3 4 が囲繞される。

【 0 0 8 4 】

また、カバー部材 3 8 の下面には、環状溝を介してシール部材 6 0 e が装着され、そのシール部材 6 0 e がケーシング 1 2 に当接することにより前記ケーシング 1 2 の内部の気密が保持されるとともに、カバー部材 3 8 の上部側の内周側端部とシャフトガイド 4 0 のフランジ部 6 2 との間に装着されるシール部材 6 0 f によってケーシング 1 2 の内部の気密を保持している。

【 0 0 8 5 】

シャフトガイド 4 0 は、磁性金属製材料により断面略 T 字状に形成され、その上部側に半径外方向に拡径して形成されるフランジ部 6 2 によってケーシング 1 2 の上部を閉塞するように配設されている。また、前記フランジ部 6 2 の下方側には、前記フランジ部 6 2 より半径内方向に縮径したガイド部 6 4 が形成され、前記ガイド部 6 4 はボビン 3 4 の内部に挿入されている。

【 0 0 8 6 】

前記シャフトガイド 4 0 の略中央部には、軸線方向に沿って形成される挿通孔 6 6 を介してシャフト 4 6 の第 3 軸部 5 2 が変位自在にガイドされている。

【 0 0 8 7 】

その際、第 3 軸部 5 2 の外周面と挿通孔 6 6 の内周面との間に画成されるクリアランスを微小（例えば、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲内とする。なお、 $10 \mu\text{m}$ 未満でシャフト 4 6 の作動限界となる。）とすることにより、一層確実にシャフト 4 6 を軸線方向に沿って変位させることができる。そのため、弁体 1 2 6 を着座部 1 0 6 に対してより一層確実に着座させることができるとともに、前記弁体 1 2 6 の着座部 1 0 6 への着座位置を安定させることができる。これにより、弁体 1 2 6 の低温状況下における再着座性を良好とすることができる。

【 0 0 8 8 】

また、前記シャフトガイド 4 0 の下面には、前記可動コア 3 6 の凸部 5 8 に対

向する位置に凹部 68 が形成されている。前記凹部 68 の軸線方向に沿った高さは、前記凸部 58 の軸線方向に沿った高さと略同等もしくは若干高くなるように形成されている。そして、前記凹部 68 の直径を凸部 58 の直径よりも大きく形成することにより、可動コア 36 の上方への変位作用下に凸部 58 が凹部 68 へと挿入される。

【0089】

フランジ部 62 の内部には、図 5 に示されるように、その側面から半径内方向に向かって略水平方向に延在する流体通路 70 が形成されている。

【0090】

また、フランジ部 62 の外周側には、前記流体通路 70 と略直交するように第 1 連通路 72 が上方へ向かって形成されるとともに、内周には、前記流体通路 70 と略直交するように第 2 連通路 74 が上方に向かって形成されている。そして前記第 1 および第 2 連通路 72、74 は、それぞれ流体通路 70 と連通している。

【0091】

前記流体通路 70 には、フランジ部 62 の外周側より球状の閉塞プラグ 76 が内部へと圧入されている。すなわち、前記閉塞プラグ 76 の直径は、前記流体通路 70 の直径よりも若干大きく形成されているため、前記閉塞プラグ 76 を流体通路 70 の内部へと圧入することによって流体通路 70 の外部との連通状態が遮断され、流体が前記流体通路 70 を介してフランジ部 62 の側面から外部へと漏出することが防止される。なお、前記閉塞プラグ 76 は、流体通路 70 において第 1 連通路 72 よりフランジ部 62 の外周側に圧入される。

【0092】

また、フランジ部 62 には、軸線方向に沿って貫通した孔部 78a が形成され、前記孔部 78a には円柱状の係止ピン 80 が装着されている。そして、前記孔部 78a に装着された前記係止ピン 80 の上部が、第 1 バルブボディ 20 の下面に形成される孔部 78b に挿入される。その結果、フランジ部 62 に対する第 1 バルブボディ 20 の位置決めが確実に行われる。

【0093】

弁機構部 2 4 は、第 2 バルブボディ 2 2 の第 1 連通室 1 1 6 の内部に配設され、シャフト 4 6 の軸線方向に沿った変位作用下に変位する弁体 1 2 6 と、前記弁体 1 2 6 の上面と蓋部材 1 2 0 との間に介装される第 2 ばね部材 1 2 8 とからなる。なお、第 2 ばね部材 1 2 8 は、弁体 1 2 6 を蓋部材 1 2 0 から離間する方向に付勢するとともに、蓋部材 1 2 0 の下面から弁体 1 2 6 に向かって徐々に縮径するテーパ状に形成されている。

【0 0 9 4】

弁体 1 2 6 には、その下面の着座部 1 0 6 と対向する位置に所定深さだけ窪んだ第 1 溝部 1 3 0 が形成され、前記第 1 溝部 1 3 0 には弾性材料から環状に形成される第 1 弾性部材 1 3 2 が装着されている。第 1 弾性部材 1 3 2 に採用される弾性材料は、低温状況下（例えば、氷点下 2 0 ℃）においてもその弾性特性が保持される。

【0 0 9 5】

そして、弁体 1 2 6 がシャフト 4 6 の変位作用下に下方へと変位し、第 1 弾性部材 1 3 2 が着座部 1 0 6 に着座した際、第 1 弾性部材 1 3 2 が弾性材料で形成されているため、着座部 1 0 6 に着座して確実にシールすることができる。なお、前記第 1 弾性部材 1 3 2 は、寒冷地等の低温状況下においてもその弾性機能が低下することがないため、低温状況下においても確実にシールすることができる。

【0 0 9 6】

また、弁体 1 2 6 の上面の略中央部には、所定深さだけ窪んだ第 2 溝部 1 3 4 を介して弾性材料からなる第 2 弾性部材 1 3 6 が装着される。

【0 0 9 7】

すなわち、シャフト 4 6 の変位作用下に弁体 1 2 6 が上方へと変位した際、前記弁体 1 2 6 の上面に設けられた第 2 弾性部材 1 3 6 がストッパ部 1 2 2 に当接することにより、該第 2 弾性部材 1 3 6 によって弁体 1 2 6 が当接した際の衝撃を緩和し、弁体 1 2 6 がストッパ部 1 2 2 に当接した際に発生する衝撃音を低減することができる。換言すると、第 2 弾性部材 1 3 6 は、弁体 1 2 6 がストッパ部 1 2 2 に当接した際の衝撃を吸収するアブソーバ機能を有している。

【 0 0 9 8 】

さらに、前記第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 は、それぞれ弁体 1 2 6 の下面および上面から軸線方向に若干突出するように設けられている。すなわち、第 1 弾性部材 1 3 2 を所定長だけ下面から突出させることにより、一層確実に着座部 1 0 6 に着座させてシールすることができる。なお、第 1 弾性部材 1 3 2 を予め下面から突出するように成形した後、切削等の後加工によって着座部 1 0 6 に着座する第 1 弾性部材 1 3 2 の当接面を略平面状となるように加工してもよい。

【 0 0 9 9 】

すなわち、弾性材料により成形された第 1 弾性部材 1 3 2 の当接面の状態にかかわらず、後加工によって前記当接面を略平面状とすることにより、略平面状に加工された当接面によって一層確実にシールすることができる。そのため、第 1 弾性部材 1 3 2 の当接面が着座部 1 0 6 に確実に着座し、第 1 連通室 1 1 6 の内部を流通する水素の漏出を防止することができる。

【 0 1 0 0 】

一方、第 1 弾性部材 1 3 2 の着座部 1 0 6 との当接面および第 2 弾性部材 1 3 6 のストッパ部 1 2 2 との当接面には、フッ素コーティングが施されている。すなわち、弾性材料からなる第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の表面にフッ素コーティングを施すことにより、その変位作用下に第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の当接面がそれぞれストッパ部 1 2 2 および着座部 1 0 6 に当接した際に貼着することを防止することができる。

【 0 1 0 1 】

また、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 に施されたフッ素コーティングは、水分をはじく撥水効果を有するため、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 に水分が付着することを防止することができる。すなわち、燃料電池用電磁弁 1 0 を寒冷地等の低温状況下で使用した場合においても、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 に水分が付着して凍結することがないため、凍結によって弁体 1 2 6 の円滑な動作が妨げられることがない。

【 0 1 0 2 】

なお、前記フッ素コーティングは、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の当接面にのみ施される場合に限定されるものではなく、前記第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の表面全体にフッ素コーティングを施してもよいし、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の全体をフッ素系のゴム材料で形成するようにしてもよい。

【0 1 0 3】

さらに、弁体 1 2 6 の上面に形成される第 1 溝部 1 3 0 と、前記弁体 1 2 6 の下面に形成される第 2 溝部 1 3 4 とは、図 3 および図 4 に示されるように、前記弁体 1 2 6 の軸線方向に沿って形成される成形通路 1 3 8 を介して連通している。すなわち、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 を成形する際、第 1 溝部 1 3 0 または第 2 溝部 1 3 4 のいずれか一方に弾性材料を充填することにより、前記弾性材料が成形通路 1 3 8 を介して第 2 または第 1 溝部 1 3 0 にも充填される。その結果、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 を成形通路 1 3 8 を介して一体的に成形することができるため、コストを低減することができるとともに、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 の成形工程を短縮化することができる。

【0 1 0 4】

そして、第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 は、成形通路 1 3 8 の内部に充填された弾性材料によって連結された状態にあるため、前記連結部位によって第 1 および第 2 弾性部材 1 3 2、1 3 6 がそれぞれ第 1 溝部 1 3 0 および第 2 溝部 1 3 4 から脱落することが防止される。

【0 1 0 5】

また、弁体 1 2 6 の下面には、その略中央部に係合孔 1 4 0 が形成され、前記係合孔 1 4 0 には、シャフト 4 6 の他端部側に形成される第 2 軸部 5 0 が挿入されている。なお、係合孔 1 4 0 の直径は、前記第 2 軸部 5 0 の軸径よりも大きく形成されているため、前記第 2 軸部 5 0 の外周面と係合孔 1 4 0 の内周面との間に半径方向のクリアランスを有する状態で係合されている。

【0 1 0 6】

その際、第 2 バネ部材 1 2 8 が、蓋部材 1 2 0 から弁体 1 2 6 に向かって縮径するテーパ状に形成されているため、前記第 2 バネ部材 1 2 8 のばね力は、弁体

126 をシャフト 46 の上部へと押圧する方向と、弁体 126 を外周側から半径内方向へと押圧する方向とが合わされた状態で付勢されている。

【0107】

そして、弁体 126 には、第 2 ばね部材 128 によって係合孔 140 を介して常にシャフト 46 の上部に押圧力が付勢されるとともに、常に半径内方向へと押圧されているため略中央部に係合されたシャフト 46 の上部が係合孔 140 の内部に好適に保持される。そのため、係合孔 140 の内部に係合されたシャフト 46 の上部が該係合孔 140 より脱抜することがない。

【0108】

その結果、ソレノイド部 14 の励磁作用下に変位するシャフト 46 が何らかの原因により軸線に対して傾斜した場合においても、前記弁体 126 は係合孔 140 とシャフト 46 との間に画成されたクリアランスによって前記シャフト 46 の傾きを吸収することができる。そのため、シャフト 46 が傾斜した際、前記シャフト 46 の傾斜の影響を受けることなく第 2 ばね部材 128 のばね力によって弁体 126 を着座部 106 に確実に着座させることができる。

【0109】

また同様に、弁体 126 が何らかの原因により軸線に対して傾斜した場合においても、係合孔 140 とシャフト 46 との間に画成されたクリアランスによって弁体 126 の傾きを吸収することができる。そのため、シャフト 46 が軸線方向に変位する際に前記弁体 126 の傾斜の影響を受けることなく軸線方向に沿って円滑に変位させることができる。

【0110】

本発明の実施の形態に係る燃料電池用電磁弁 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0111】

図 1 に示されるように、燃料電池システム 200 において、燃料電池用電磁弁 10 の第 1 ポート 16 は、図示しないチューブを介して燃料電池スタック 202 の内部の水素を排気するための水素排出口 218（図 1 参照）に接続される。

【0112】

図3は、コイル32に対してコネクタ部30より電流を供給していない非励磁状態にあり、弁体126の第1弾性部材132が着座部106に着座して第2ポート18と第1ポート16との連通が遮断されたオフ状態（弁閉状態）を示している。

【0113】

このようなオフ状態において、図示しない電源を付勢してコイル32に通電することにより前記コイル32が励磁され、その励磁作用下に磁束がコイル32から可動コア36へと向かい、再びコイル32に復帰して周回するように発生する。

【0114】

そして、図4に示されるように、可動コア36が軸線方向に沿った上方へと変位し、前記可動コア36に挿通されたシャフト46を介して弁体126が第2ばね部材128のばね力に抗して着座部106から離間する。

【0115】

その際、弁体126が上方へ変位して第2弾性部材136がストッパ部122へと当接することにより、前記第2弾性部材136によって弁体126への衝撃が緩衝されるとともに、当接時に発生する衝撃音が低減される。

【0116】

その結果、燃料電池用電磁弁10がオフ状態からオン状態（弁開状態）に切り換わる。従って、燃料電池スタック202の内部において余剰した水素が前記燃料電池スタック202の水素排出口218から導出され、前記水素が図示しないチューブを介して第1ポート16から導入される。前記第1ポート16から導入された水素は、絞り部材127のオリフィス125によって所定の流量に絞られて減圧された後、第1連通室116から弁座104の内部を介して第2連通室84へと流通して第2ポート18から導出される。

【0117】

また、このようなオン状態において、再び弁体126が着座部106に着座して第2ポート18と第1ポート16との連通が遮断されたオフ状態とする場合には、図示しない電源よりコイル32に通電されていた電流を停止することにより

前記コイル 3 2 が非励磁状態となり、可動コア 3 6 が下方へと変位する。また略同時に、前記弁体 1 2 6 が第 2 ばね部材 1 2 8 のばね力によって下方へと押圧される。そして、前記第 2 ばね部材 1 2 8 のばね力によって弁体 1 2 6 が着座部 1 0 6 へと着座することにより、第 2 連通室 8 4 と第 1 連通室 1 1 6 との連通が遮断される。すなわち、第 2 ポート 1 8 と第 1 ポート 1 6 との連通が遮断された状態となる。

【0 1 1 8】

本実施の形態では、フィルタ 1 2 4 の上流側の第 1 ポート 1 6 に、オリフィス 1 2 5 を有する絞り部材 1 2 7 を配設することにより、第 1 ポート 1 6 から第 2 ポート 1 8 側に向かって流通する圧力流体の流量が絞られ、該圧力流体が減圧される。従って、第 2 連通室 8 4 に設けられたダイヤフラム 9 2 に付与される荷重を低減することができ、前記ダイヤフラム 9 2 が許容範囲以上に変形することが阻止され、該ダイヤフラム 9 2 の耐久性を向上させることができる。

【0 1 1 9】

また、本実施の形態では、絞り部材 1 2 7 によってフィルタ 1 2 4 側に余分な加湿水分が導入されることが抑制されるため、該フィルタ 1 2 4 が目詰まりすることを低減することができる。

【0 1 2 0】

さらに、本実施の形態では、フィルタ 1 2 4 の拡張端部 1 2 4 a が第 1 環状段差部 1 2 9 a に突き当たるまで圧入して該フィルタ 1 2 4 を装着するとともに、絞り部材 1 2 7 の端部 1 2 7 a が第 2 環状段差部 1 2 9 b に突き当たるまで圧入して該絞り部材 1 2 7 を前記フィルタ 1 2 4 と同軸状に直列に装着している。従って、フィルタ 1 2 4 および絞り部材 1 2 7 の圧入部位や該フィルタ 1 2 4 および絞り部材 1 2 7 を係止する第 1 および第 2 環状段差部 1 2 9 a、1 2 9 b をそれぞれ同軸加工することができるため加工性を向上させることができるとともに、圧入方向を一致させることにより組み付け工程が容易となり、良好な組み付け性を得ることができる。

【0 1 2 1】

さらにまた本実施の形態では、例えば、高強度の基布をニトリルゴム (NBR

）からなる薄肉のゴム状弾性体によって被覆した二層一体構造からなるダイヤフラム 92 を設けることにより、耐圧性を向上させることができる。従って、オリフィス 125 を有する絞り部材 127 による圧力流体の減圧作用と共働してダイヤフラム 92 の耐久性をより一層向上させることができる。

【0122】

またさらに本実施の形態では、シャフト 46 に形成された段差部 54 と、該シャフト 46 の拡張部 46a に圧入される圧入固定部材 93 の端部とによって前記ダイヤフラム 92 の略中央を挟持することによりシール機能が発揮され、第 2 連通室 84 の気密性を好適に保持することができる。

【0123】

またさらに本実施の形態では、弁体 126 をソレノイド部 14 の軸線と同軸状で第 1 バルブボディ 20 の内部に設けることにより、前記弁体 126 を介して第 2 バルブボディ 22 の内部に導入される反応ガスに含有される塵埃がダイヤフラム 92 によってソレノイド部 14 の内部に進入することを阻止することができる。その際、弁体 126 をダイヤフラム 92 よりも第 1 ポート 16 から第 2 ポート 18 へと流通する反応ガスの上流側に設けることにより、前記ダイヤフラム 92 を前記弁体 126 よりも低圧に配設することができるため、該ダイヤフラム 92 に付勢される圧力の影響を抑制することができる。そのため、可動コア 36 を介してシャフト 46 を変位させるソレノイド部 14 を小型化することができる。

【0124】

さらにまた本実施の形態では、絞り部材 127 に形成されたオリフィス 125 を着座部 106 から略水平方向に沿って所定距離離間させて配置している。すなわち、弁体 126 の着座部 106 に対してオリフィス 125 の位置が近接しすぎるとエゼクタ作用（吸引作用）が営まれるため、オリフィス 125 の絞り作用を適正とすることができないからである。そこで、絞り部材 127 に形成されたオリフィス 125 と着座部 106 とを、エゼクタ作用が発揮されないような所定距離離間した位置にそれぞれ配置するとよい。この場合、所定距離離間した絞り部材 127 と着座部 106 との間に、例えば、フィルタ 124 を配設することにより、前記離間スペースの有効利用がなされ、小型化を図ることができる。

【 0 1 2 5 】

なお、本実施の形態に係る燃料電池用電磁弁 1 0 では、反応ガスとして水素排出部 2 1 6 から排気される余剰水素を用いて説明しているが、これに限定されるものではなく、例えば、エアー排出部 2 0 8 から排気されるエアーを用いるようにしてもよい。

【 0 1 2 6 】**【発明の効果】**

本発明によれば、以下の効果が得られる。

【 0 1 2 7 】

すなわち、フィルタの上流側の第 1 ポートに、オリフィスを有する絞り部材を配設することにより、第 1 ポートから第 2 ポート側に向かって流通する反応ガスの流量が絞られ、該反応ガスが減圧される。従って、前記反応ガスの流通路に設けられたダイヤフラムに付与される荷重を低減することができ、前記ダイヤフラムが許容範囲以上に変形することが阻止され、該ダイヤフラムの耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明の実施の形態に係る燃料電池用電磁弁が組み込まれた燃料電池システムの構成図である。

【図 2】

本発明の実施の形態に係る燃料電池用電磁弁の平面図である。

【図 3】

図 2 の I I I - I I I 線に沿った縦断面図である。

【図 4】

図 3 における燃料電池用電磁弁の弁開状態を示す縦断面図である。

【図 5】

図 2 の V - V 線に沿った縦断面図である。

【図 6】

図 3 に示す第 1 ポートに装着された絞り部材の一部省略拡大縦断面図である。

【図 7】

図 3 に示すダイヤフラムおよびシャフトの一部省略拡大縦断面図である。

【符号の説明】

1 0 …燃料電池用電磁弁	1 2 …ケーシング
1 4 …ソレノイド部	1 6 …第 1 ポート
1 8 …第 2 ポート	2 4 …弁機構部
3 2 …コイル	4 0 …シャフトガイド
4 2 …第 1 ばね部材	4 6 …シャフト
6 2 …フランジ部	7 0 …流体通路
9 2 …ダイヤフラム	1 0 4 …弁座
1 0 6 …着座部	1 2 4 …フィルタ
1 2 5 …オリフィス	1 2 6 …弁体
1 2 7 …絞り部材	1 2 9 a、1 2 9 b …環状段差部

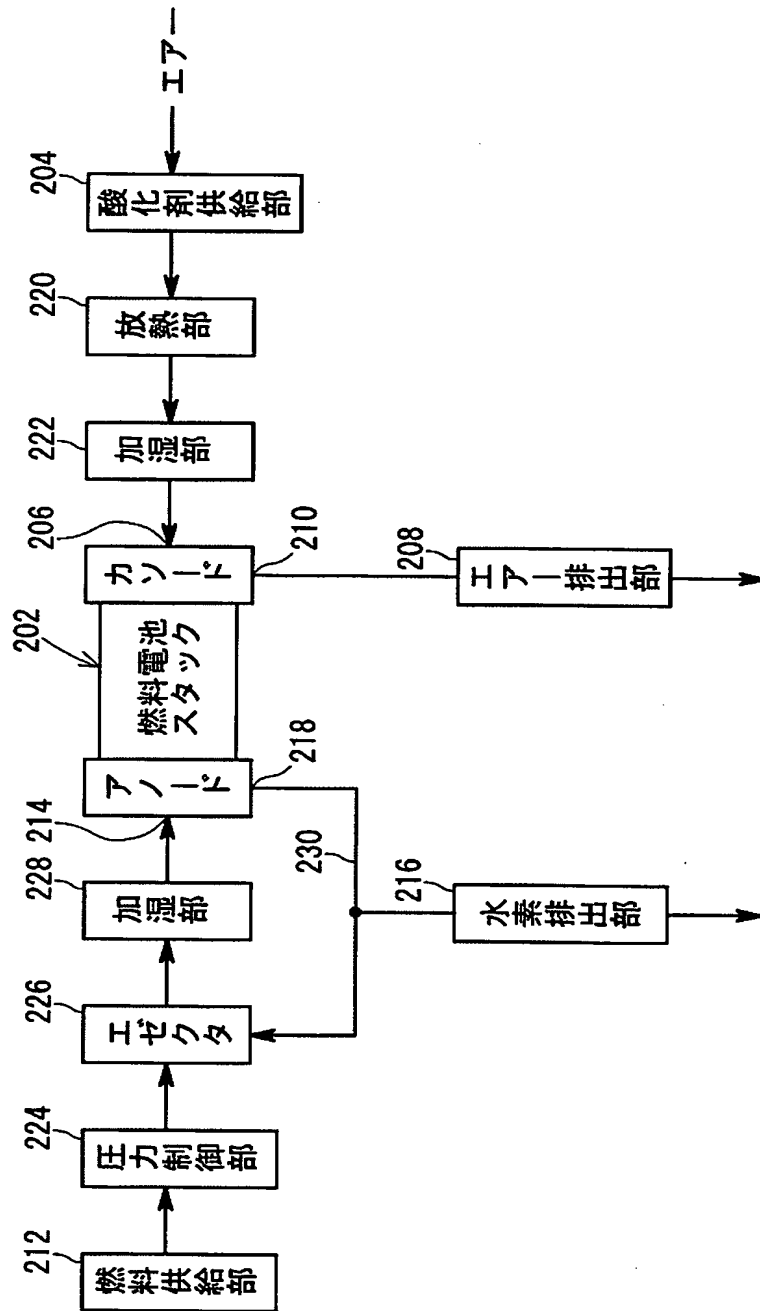
【書類名】

図面

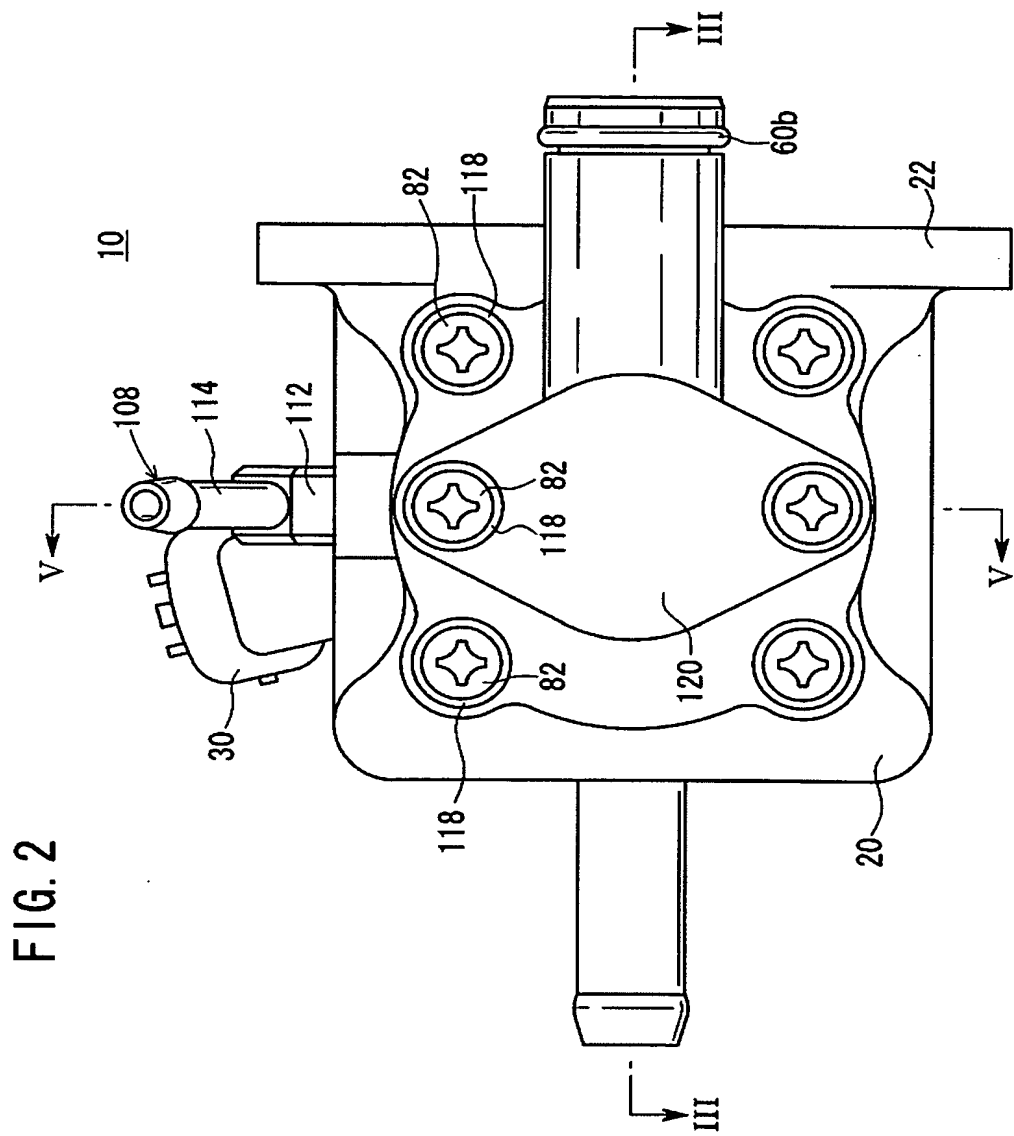
【図 1】

FIG. 1

200

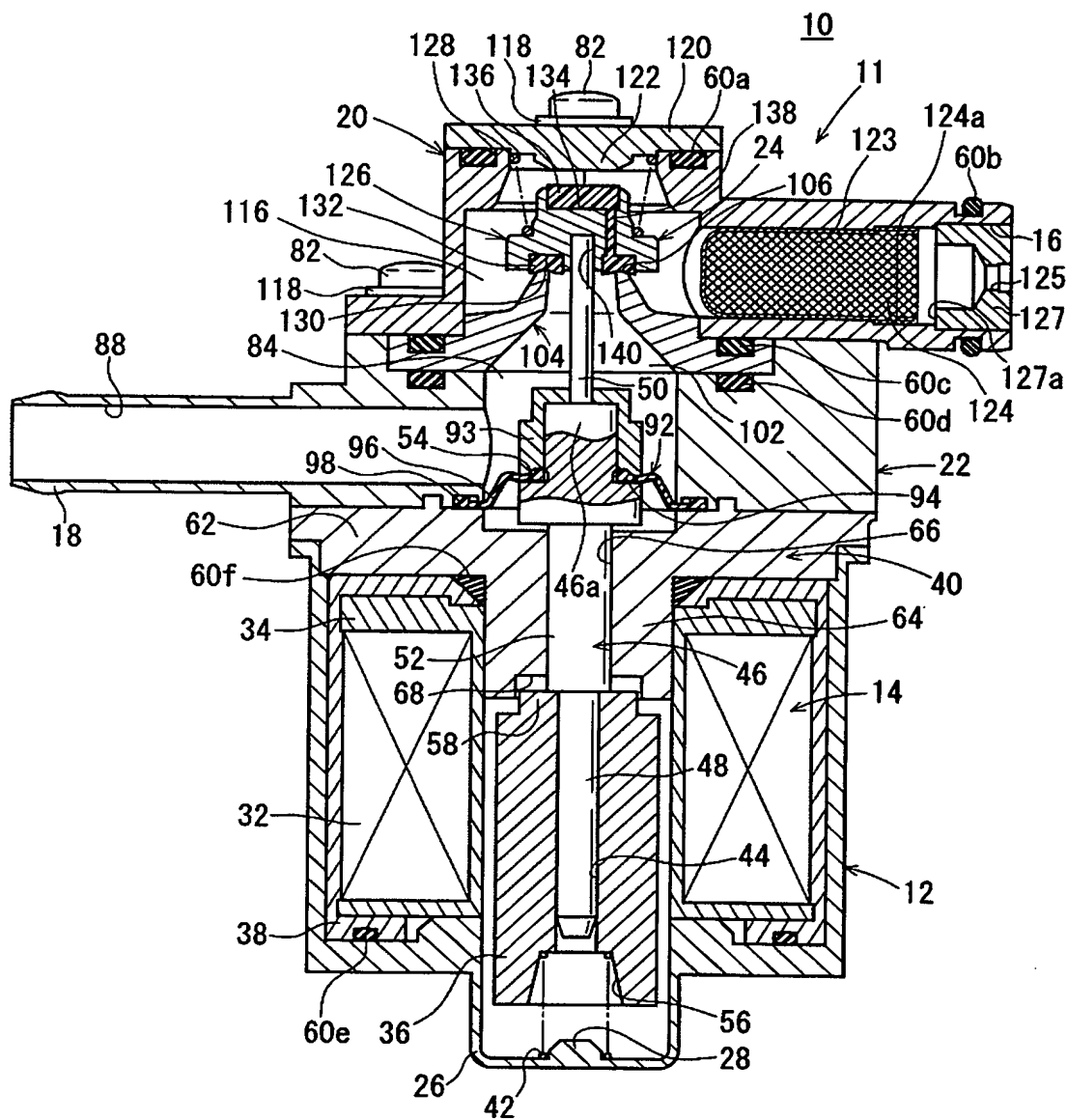


【図 2】

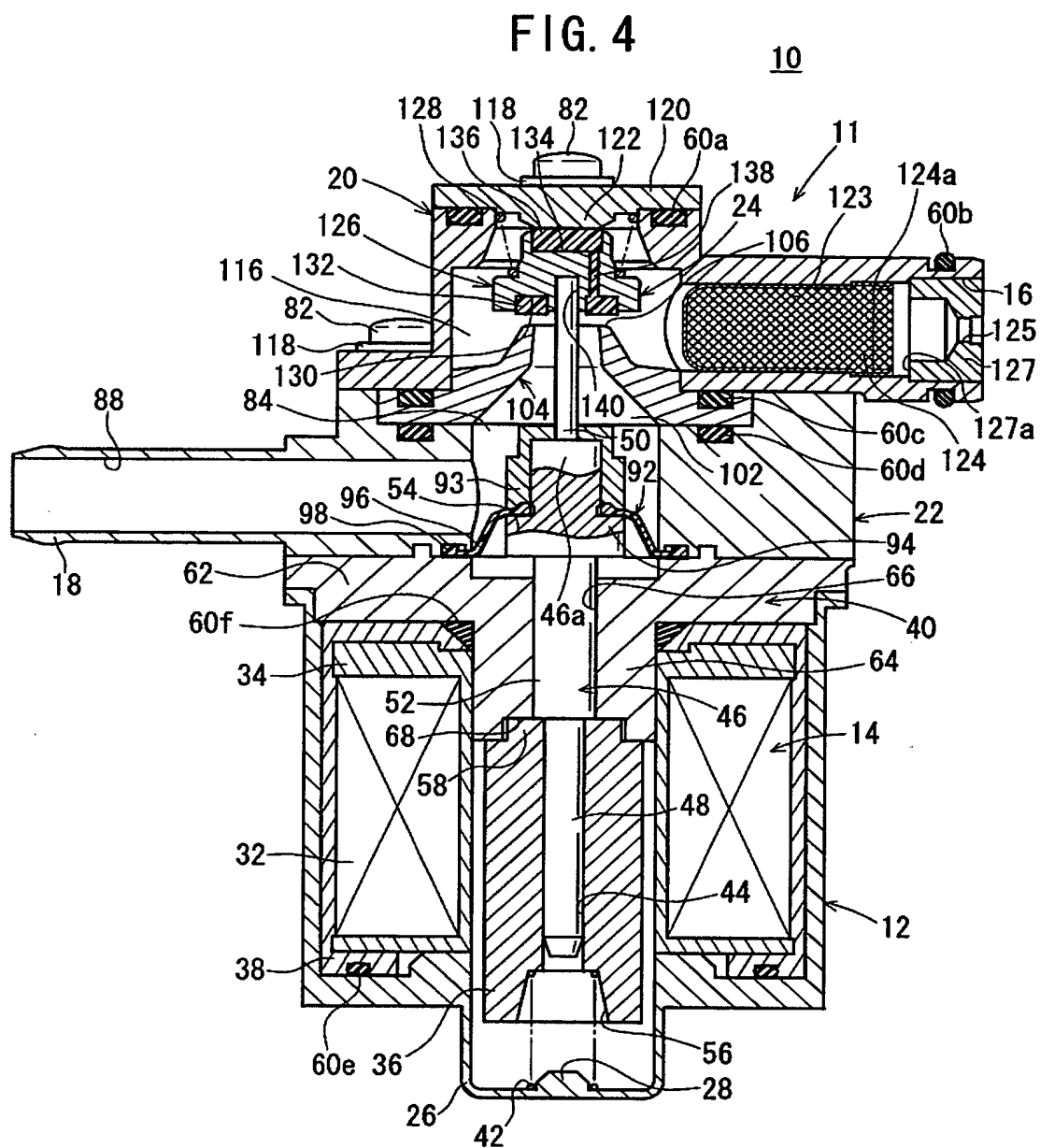


【図 3】

FIG. 3

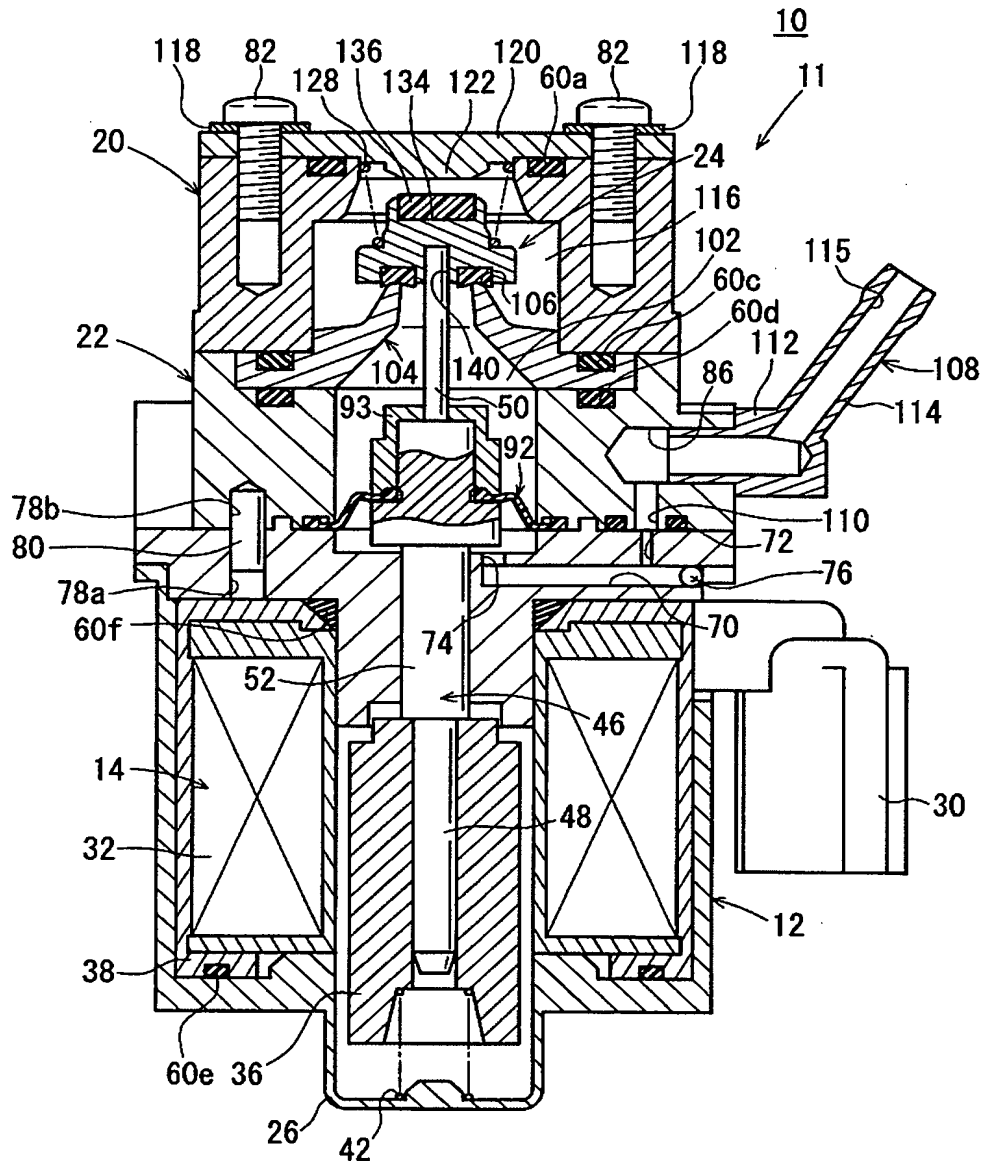


【図 4】



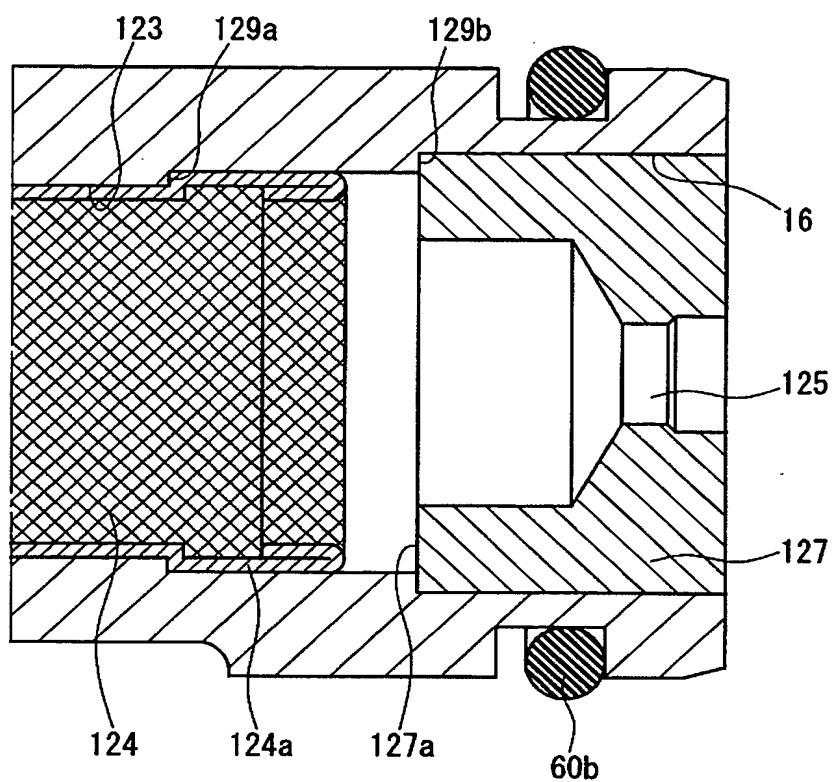
【図 5】

FIG. 5



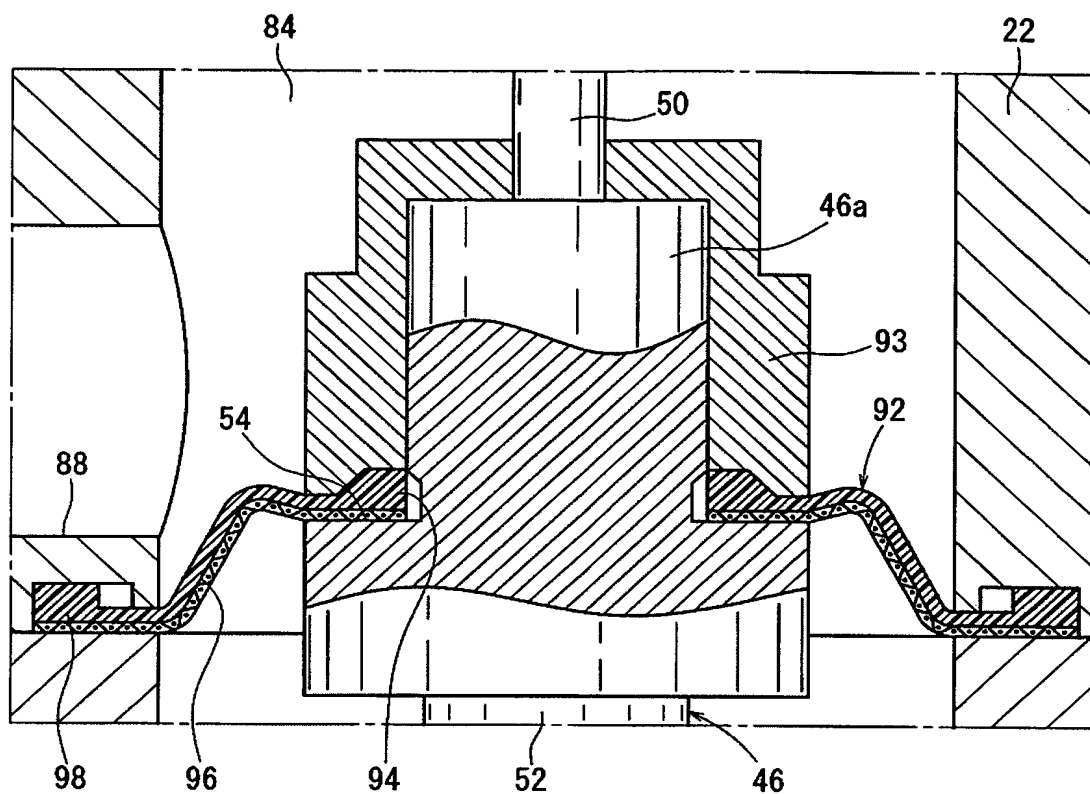
【図 6】

FIG. 6



【図 7】

FIG. 7



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダイアフラムに付与される圧力を低減して前記ダイアフラムの耐久性を向上させることにある。

【解決手段】 第 1 通路 1 2 3 には、網目状の有底円筒体からなるフィルタ 1 2 4 が装着され、前記フィルタ 1 2 4 の上流側の第 1 ポート 1 6 には、第 1 および第 2 連通室 1 1 6、8 4 に向かって供給される水素の流量を絞るオリフィス 1 2 5 が形成された絞り部材 1 2 7 が装着される。前記絞り部材 1 2 7 およびフィルタ 1 2 4 は、それぞれ同軸状に直列に配設される。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 6 2 4 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 4 1 9 0 1]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 4 月 9 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

株式会社ケーヒン

2. 変更年月日

2 0 0 2 年 9 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区西新宿一丁目 2 6 番 2 号

氏 名

株式会社ケーヒン

特願 2 0 0 3 - 0 6 2 4 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社